

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 6

H04N 17 /04

Patent No. 10-0314502
(Patent Gazette) (11) 등록번호
Date of Patent: Oct. 20, 2001
(24) 등록일자 2001년 10월 30일

(21) 출원번호 Appin. No.: 10-1998-0027908

(65) 공개번호 특 1999-0013780

(22) 출원일자 Filed: 1998년 07월 10일

(43) 공개일자 1999년 02월 25일
Publication No.
Date of Publication: Feb. 25, 1999

(30) 우선권주장 9-190194 1997년 07월 15일 일본 (JP)

L Priority Data
(73) 특허권자 L Minolta Co., Ltd.
미놀타가부시카가이사 카나야 오사무

L Patentee
일본국 오사카후 오사카시 추오구 아즈치마치 2초메3-13, 오사카 코쿠사이 빌딩

(72) 발명자 하마구리 켄지 - Hamaguri Kenji

L Inventor
일본국 오사카후 오사카시 추오구 아즈치마치 2초메3-13, 오사카 코쿠사이 빌딩

(74) 대리인 최규팔

L Attorney
상사관 : 김희곤

(54) 칼라디스플레이장치의 표시특성장치 및 그것의 교정 방법

L Display Characteristic Measurement Device for Color Display Device

요약

칼라 표시특성 측정장치에는 제 1 색 성분을 활상하기 위한 제 1 활상장치와, 제 2 색 성분을 활상하기 위한 제 2 활상장치와, 제 1 활상장치와 제 2 활상장치가 모두 감도할 수 있는 단일의 색으로 디스플레이되는 측정 화상을 칼라 디스플레이 장치로 하여금 그 위에 측정 화상을 디스플레이하게 하는 측정 화상 생성기와, 제 1 활상 장치에 의한 제 1 활상과 제 2 활상 장치에 의한 제 2 활상을 기초로 하여 제 1 및 제 2 활상 장치 사이의 상대적 변이를 교정하는 교정 데이터를 산출하는 산출기가 설치되어 있다.

대표도

도 1

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 구현하는 칼라 CRT의 컨버전스 측정 장치의 구성을 나타내는 개략도.

도 2는 칼라 CRT 상에 디스플레이된 크로스 해칭 패턴을 나타내는 도면.

도 3은 각 칼라 성분 R, G, B의 라인으로 분리된 측정 영역에 포함된 수직 라인을 나타내는 도면.

도 4는 각 칼라 성분 R, G, B의 라인으로 분리된 측정 영역에 포함된 수평 라인을 나타내는 도면.

도 5는 입체시각의 방법으로 컨버전스 측정에서 칼라 디스플레이 장치와 활상 장치의 구성을 나타내는 사시도.

도 6은 CCD 영역 센서의 활상면 상에 지정되는 hv 좌표 시스템을 나타내는 사시도.

도 7은 CCD 영역 센서의 활상면 상에서 광축의 좌표와 결상 지점을 나타내는 사시도.

도 8은 컨버전스 측정장치의 작동 순서를 나타내는 흐름도.

도 9는 교정 차트를 사용한 컨버전스 측정장치를 교정하기 위한 종래 방법을 나타내는 사시도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 칼라 CRT(Cathode Ray Tube) 와 같은 칼라 디스플레이 장치 상에서 디스플레이된 측정 패턴을 활상하고, 이 화상 신호를 기초로하여 컨버전스와 같은 표시 특성을 측정하는 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치에 관한 것이다.

일반적으로, 칼라 CRT, 칼라 LCD(Liquid Crystal Display) 또는 칼라 PDP(Plasma Display Panel)과 같은 표시 장치의 컨버전스와 같은 표시특성을 측정하는 표시특성 측정 장치가 공지되어 있다. 이 표시특성 측정장치는 측정될 표시장치 상에 칼라가 표시된 특정한 측정 패턴을 R(적색), G(녹색), B(청색)의 각 색성분의 화상으로 분리시켜 활상하는 활상장치와, 각 색성분의 화상을 처리한 후에 소정의 처리를 수행하는 화상처리장치와, 측정결과를 디스플레이하는 표시장치를 포함한다.

예를 들면, 일본공개특허공보 8-307898호 에 나타나는 바와 같이, 컨버전스 측정장치는 CCD와 같은 칼라 영역 센서가 구비된 카메라에 의해서 측정될 칼라 CRT 상에 디스플레이된 소정의 백색 측정패턴을 활상하고, 화상을 처리하는 동안 각 색 성분 R, G, B의 각 활상된 화상마다의 휘도 중심을 산출하고, 이 휘도 중심의 상대적 변위를 미스컨버전스 양으로 디스플레이한다.

컨버전스 측정장치는 칼라카메라의 활상면 상에서 각 색성분의 측정패턴 결상 위치(휘도 중심위치)에 의해 측정되는 칼라 CRT 의 표시면 상에서 각 칼라성분의 측정패턴의 발광위치(발광 중심위치)를 산출하고, 각 칼라 성분의 발광위치의 상대적 변이를 산출한다. 따라서 컨버전스 측정의 정밀도는 각 활상면 상에서의 각 색 성분의 측정패턴의 결상 위치(휘도 중심위치)에 의해 크게 영향을 받는다.

특히, 3 판식의 칼라 카메라가 사용되는 경우에 광 화상은 3 원색 성분의 상으로 분해되며, 3개의 영역 센서가 각각 독립적으로 설치되어 다른 방향으로 각각의 색 성분의 화상을 사출하는 다이크로익 프리즘의 각 사출단에서 각각의 색 성분 R, G, B에 대응하도록 되어 있다. 이에 따라 온도와 습도의 변화에 의한 각 영역 센서의 위치 변이에 따라 측정 정밀도가 용이하게 변화한다.

이에 따라 종래의 컨버전스 측정장치는 도 9에서 나타낸 바와 같이 측정 전에 특별한 교정 차트를 사용하여 교정된다. 도 9에서 나타나는 교정 방법은 형광 램프(104)에 의해서 조명되는 교정 차트(103)(불투명한 백색의 판 위에 크로스 해칭 패턴(105)이 그려진 차트)가 컨버전스 측정장치(100)의 활상장치(101)에 의해 활상되고 각각의 영역 센서의 상대적인 위치 관계를 나타내는 교정 데이터는 그 활상 화상을 이용해서 산출된다. 산출된 교정 데이터는 장치 본체(102) 내의 메모리에

저장되고 컨버전스 측정시에 각 색 성분 측정 패턴의 휘도 중심위치의 변이를 교정하기 위한 데이터로 사용된다.

에리어 센서의 상대적 변이를 교정하기 위한 종래의 방법에 의하면, 컨버전스 측정 시스템에서의 참조 좌표 시스템에서 각 영역 센서의 위치(절대 위치)는 특별한 교정 차트를 활상하여 얻은 각각의 색 성분 화상 데이터를 사용하여 산출되며, 에리어 센서의 상대적 변이는 이 산출 결과에 의해서 산출된다. 따라서 많은 연산 파라미터(매개변수)가 많아짐으로서 많은 연산 시간을 요하게 하는 단점이 있다.

더욱이 측정되어질 CRT 상에 디스플레이되는 측정 패턴이 아닌 특별한 교정 차트가 사용되기 때문에, 생산 라인에서 컨버전스 측정 시스템을 교정하는 것이 불편하고 곤란하게 된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 선행기술상의 문제점을 해결하는 표시특성 측정장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 선행기술상의 문제점을 해결하는 표시특성 측정장치를 교정하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 한 태양에 따른 칼라 표시 장치의 표시특성 측정장치는 : 제 1 차 색 성분을 활상하는 제 1 칼라 활상장치; 제 2 색 성분을 활상하는 제 2 칼라 활상장치; 칼라 표시 장치로 하여금 제 1 활상 장치와 제 2 활상 장치가 감도할 수 있는 단일의 색으로 디스플레이된 측정 화상을 그 위에 디스플레이하게 하는 측정 화상 발생기; 제 1 활상장치에 의해서 활상된 제 1 활상과 제 2 활상장치에 의해서 활상된 제 2 활상에 의해서 제 1 활상장치와 제 2 활상장치 사이의 상대적 변이를 교정하기 위한 교정 데이터를 산출하는 산출기를 포함한다.

본 발명의 다른 태양에 따른 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치는: 제 1 칼라 성분을 활상하는 제 1 활상장치와, 제 2 칼라 성분을 활상하는 제 2 활상장치와; 칼라 디스플레이 장치로 하여금 그 위에 제 1 활상 장치와 제 2 활상 장치가 모두 감도할 수 있는 단일한 색으로 디스플레이되는 측정 화상을 디스플레이하게 하는 측정 화상 발생기와, 제 1 활상 장치에 의해서 활상된 제 1 활상에 기초해서 칼라 디스플레이 장치 상에서 측정 화상의 특정한 위치에 일치하는 제 1 활상 장치 상의 위치를 산출하는 제 1 위치 산출기와, 제 2 활상 장치에 의해서 활상된 제 2 활상에 기초해서 칼라 디스플레이 장치 상에서 측정 화상의 특정한 위치에 일치하는 제 2 활상 장치 상의 위치를 산출하는 제 2 위치 산출기와, 제 1 및 제 2 위치 산출기에 의해서 산출된 제 1 및 제 2 위치에 기초해서 제 1 활상 장치와 제 2 활상 장치 사이의 상대적 변이를 산출하는 변이 산출기를 포함한다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치에 설치된 제 1 색 성분을 활상하는 제 1 활상장치와 제 2 색 성분을 활상하는 제 2 활상 장치 사이에 상대적인 변이를 교정하는 방법은: 제 1 활상 장치와 제 2 활상 장치 모두가 감도할 수 있는 단일의 색으로 디스플레이되는 측정 화상을 칼라 디스플레이 장치가 그 위에 디스플레이하게 하는 단계와; 제 1 및 제 2 활상 장치 각각에 의해서 칼라 디스플레이 장치에 디스플레이된 측정 화상을 활상하는 단계와; 제 1 및 제 2 활상 장치에 활상된 화상을 기초로 하여 제 1 활상 장치와 제 2 활상 장치 사이의 상대적 변이를 교정하는 교정 데이터를 산출하는 단계를 포함한다.

본 발명의 이러한 목적, 특징 및 이점들과 또 다른 목적, 특징과 이점들은 다음의 상세한 설명 및 첨부 도면을 통하여 보다 명백해 진다.

발명의 구성 및 작용

본 발명을 구현하는 칼라 CRT 의 컨버전스 측정 장치가 기술된다. 도 1은 칼라 CRT의 컨버전스 측정장치(1)의 개략적인 구성도이다. 컨버전스 측정장치(1)는 활상장치(2)와 측정장치(3)를 포함한다.

활상장치(2)는 측정될 칼라 디스플레이(4)의 표시면에 디스플레이된 소정의 측정 패턴(예를 들면, 크로스 해칭 패턴, 도트 패턴 등)을 활상하여 입체 시각법에 의해 화상을 감지할 수 있도록 한 쌍의 활상 카메라(21, 22)가 설치되어 있다.

측정장치(3)는 활상장치(2)에 의해 얻어진 측정 패턴의 화상 데이터를 사용하여 칼라 디스플레이(4)의 미스컨버전스 양을 연산하며, 표시 장치(36) 상에 그 연산 결과를 디스플레이한다.

활상장치(2) 안에 있는 활상 카메라(21)는 활상 렌즈(211)의 후방에 3 색으로 빛을 분해하는 다이크로닉 프리즘(212)이 설치되고, 각각의 색 R, G, B 광선이 나타나는 다이크로닉 프리즘(212)의 사출면에 대향하는 위치에 CCD 에리어 센서를 포함하는 고체 상태의 활상 소자 (213R, 213G, 213B)가 배치되어 구성된 3 판식의 칼라 활상장치이다. 활상 카메라(22) 역시 활상 카메라(21)와 유사한 3 판식 칼라 활상장치이다.

활상 카메라(21)에는 각각의 고체 상태의 활상 소자(이하, CCD 라 함) (213R, 213G, 213B)의 동작을 제어하는 활상 제어 장치(214)와, 활상 렌즈(211)를 구동하게 하여 자동으로 초점을 조절하는 포커스 제어회로(215)와, CCD (213R, 213G, 213B)로부터 송출된 화상신호에 소정의 화상처리를 하고, 이들을 측정장치(3)에 출력하는 신호 처리회로(216)가 설치되어 있다. 이와 같이 활상 제어장치(214)와, 포커스 제어회로(215) 그리고 신호처리 회로(216)가 활상 카메라(22)에 설치되어 있다.

활상 제어장치(214)는 측정장치(3)로부터 송출된 활상 제어신호에 의해서 제어되며, CCD(213R, 213G, 213B)의 활상 동작(전하 축적 동작)을 이 활상제어신호에 의해서 제어한다. 이와 마찬가지로 활상 제어장치(214)는 측정장치(3)로부터 송출된 활상 제어신호에 의해서 제어되며, 이 활상 제어신호에 의해서 CCD(213R, 213G, 213B)의 활상 동작을 제어한다.

포커스 제어회로(215)는 측정장치(3)로부터 송출된 포커스 제어신호에 의해서 제어되며 이 포커스 제어신호에 의해서 활상 렌즈(211)의 전방 그룹(211A)을 구동하여, 칼라 디스플레이(4)의 표시면 상에 디스플레이된 측정 패턴의 광 화상을 CCD(213R, 213G, 213B)의 활상면에 결상시킨다. 이와 마찬가지로, 포커스 제어회로(215)는 측정장치(3)로부터 송출된 포커스 제어신호에 의해서 제어되며, 포커스 제어신호에 의해서 활상 렌즈(221)의 전방 그룹(221A)을 구동하여, 칼라 디스플레이(4)의 표시면에 디스플레이된 측정 패턴의 광 화상을 CCD(213R, 213G, 213B)의 활상면에 결상시킨다.

포커스 제어는 제어부(33)로부터의 신호에 의해 예를 들면 등산 방식에 의해 수행된다. 구체적으로 예를 들어 활상 카메라(21)의 경우에 제어부(33)는 CCD(213G)에 의해서 활상된 녹색 화상 고주파 성분(측정 패턴의 단부)을 추출하고 그 고주파 성분이 최대로 되도록(측정 패턴의 끝단이 더욱 선명하도록) 그러한 포커스 제어 신호를 포커스 제어회로(215)에 출력한다. 포커스 제어회로(215)는 포커스 제어신호에 따라 활상 렌즈(211)의 전방 그룹(211A)을 초점에 맞추기 위해서 전 후방으로 이동시켜 서서히 움직이는 거리를 줄이도록 하여 초점이 맞는 위치에서 활상 렌즈(211)를 최종적으로 설정하는 것이다.

포커스 제어는 이 실시예에서 활상된 화상을 사용하여 수행되고 있다. 그러나, 예를 들어 활상 카메라(21, 22)에는 거리 센서가 설치되어 있고, 활상 렌즈(211, 221)는 거리 센서에 의해서 검출되는 활상 카메라(21, 22)와 칼라 디스플레이(4)의 표시면 사이의 거리 데이터를 사용하여 구동될 수 있다.

측정장치(3)는 아날로그/ 디지털(A/D) 변환기(31A, 31B), 화상메모리(32A, 32B), 제어부(33), 데이터 입력장치(34), 데이터 출력장치(35) 그리고 표시 장치(36)를 포함한다.

A/D 변환기(31A, 31B)는 활상 카메라(21, 22)로부터 입력된 화상신호(아날로그 신호)를 디지털 신호 형태의 화상 데이터로 변환한다. 화상 메모리(32A, 32B)는 각각 I/D 변환기(31A, 31B)로부터 출력된 화상 데이터를 저장한다.

각각의 A/D 변환기(31A, 31B)에는 각각의 색 성분 R, G, B의 화상 신호에 대응하는 3개의 I/D 변환 회로가 설치되어 있다. 화상 메모리(32A, 32B)의 각각은 각각의 색 성분 R, G, B에 대응하는 세 개의 프레임 메모리를 포함한다.

제어부(33)는 마이크로컴퓨터를 포함하는 동작 제어회로이며 ROM(Read Only Memory)을 포함하는 메모리(331)와 RAM(Random Access Memory)을 포함하는 메모리(332)가 설치되어 있다.

메모리(331)에는 컨버전스 측정 처리(광학 시스템의 구동, 활상, 화상 데이터의 연산 등을 포함하는 일련의 동작을 포함)를 하는 프로그램과 그 연산에 필요한 데이터(보정치, 데이터 변환 테이블 등)가 저장되어 있다. 또한 메모리(332)는 컨버전스 측정을 하기 위해 각종 동작을 수행하기 위한 데이터 에리어와 작업 에리어를 제공한다.

제어부(33)에 의해 연산된 미스컨버전스 양(측정결과)은 메모리(332)에 저장되고 표시 장치(36)에 출력되어 소정의 표시 포맷으로 디스플레이된다. 미스컨버전스 양은 또한 데이터 출력 장치(35)를 통해서 외부로 연결된 장치(프린터, 또는 외부 저장장치)에 출력된다.

데이터 입력장치(34)는 컨버전스 측정을 위해 다양한 데이터를 입력하는 작동을 하며 예를 들어, 키보드를 포함한다. 데이터 입력장치(34)를 통해서 CCD(213, 223)의 화소 배열 피치 칼라 디스플레이(4)의 표시면에서의 측정점 위치 등의 데이터를 입력한다.

측정될 칼라 디스플레이(4)는 비디오 화상을 표시하는 칼라 CRT(4)와 칼라 CRT의 구동을 제어하는 구동 제어회로(42)를 포함한다. 패턴 생성기(5)에 의해서 생성된 측정 패턴의 비디오 신호는 칼라 디스플레이(4)의 구동 제어회로(42)에 입력되어 차례로 비디오 신호에 의해서 칼라 CRT(41)의 편향회로를 구동시켜 그 표시면에 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 디스플레이되어지는 크로스 패턴 측정 패턴을 표시하게 한다.

이 컨버전스 측정장치(1)에서 칼라 디스플레이(4) 상에 디스플레이된 측정 패턴 화상들은 활상장치(2)의 활상 카메라(21, 22)에 의해서 입체 시각적으로 활상되고 미스컨버전스 양이 활상 카메라(21, 22)에 의해서 얻어진 화상 데이터를 사용해서 측정된다.

다음에 미스컨버전스 양을 측정하는 방법이 측정 패턴으로써 크로스 해칭 패턴을 사용한 경우를 예로 해서 설명된다.

도 2는 칼라 CRT(41) 상에 디스플레이된 크로스 해칭 패턴(6)을 표시하는 도면이다. 크로스 해칭 패턴(6)은 다수의 수직 라인과 다수의 수평 라인을 교차시켜서 이루어지며, 칼라 CRT(41)의 표시면(41a) 내에 다수의 교차점이 포함되도록 적합한 사이즈로 디스플레이된다. 미스컨버전스 양 측정 영역(A(1) 내지 A(n))은 표시면(41a) 내의 임의의 위치에 설정되어 적어도 하나의 교차점을 갖도록 한다.

각 측정영역 A(r) (r=1, 2, ...n)에서, 수평(XY 좌표 시스템에서 X 방향) 미스컨버전스 양(ΔD_x)이 이 측정 영역 A(r)에 포함된 수직 라인의 활상 화상에 의해서 연산되고, 수직(XY 좌표 시스템에서 Y 방향) 미스컨버전스 양(ΔD_y)은 수평 라인의 활상 화상에 의해서 연산된다.

도 3은 측정 영역 A(r)에 포함되고 각 색 성분으로 분리된 수직 라인을 표시하는 도면이다.

X_R, X_G, X_B 가 칼라 CRT(41)의 표시면(41a) 상에서 X 방향을 따라 각각 R, G, B의 수직 라인의 발광 위치(휘도 중심 위치)를 표시하는 것이라면, 수평 미스컨버전스 양(ΔD_x)은 발광 위치 X_R, X_G, X_B 중의 하나 예를 들어, 색 성분 G의 발광 위치 X_G 에 관해서 발광 위치의 변이($\Delta D_{Rox}(=X_R-X_G), \Delta D_{Box}(=X_B-X_G)$)로 표현된다.

더욱이, Y_R, Y_G, Y_B 가 칼라 CRT(41)의 표시면(41a) 상에서 Y 방향을 따라 각각 R, G, B의 수평 라인의 발광 위치(휘도 중심 위치)를 표시하는 것이라면, 수직 미스컨버전스 양(ΔD_y)은 발광 위치 Y_R, Y_G, Y_B 중의 하나 예를 들어, 색 성분 G의 발광 위치 Y_G 에 관해서 발광 위치의 변이 $\Delta D_{Roy}(=Y_R-Y_G), \Delta D_{Boy}(=Y_B-Y_G)$ 로 표현된다.

다음에는 미스컨버전스 양을 산출하는 구체적인 방법이 입체 시각법에 의해서 측정 패턴을 활상하는 경우를 예를 들어 설명한다.

설명을 용이하게 하기 위하여, 칼라 디스플레이(4)의 발광 측의 색 성분은 R(적색), G(녹색), B(청색)의 대문자 알파벳으로 표기되고, 활상장치(2)의 수광측의 색 성분은 r(적색), g(녹색), b(청색)의 소문자 알파벳으로 표기되어 있다.

먼저, 컨버전스 측정 시스템이 기술된다. 칼라 디스플레이(4)의 표시면(41a)에 디스플레이된 측정 패턴을 활상하기 위해서 도 5에 표시된 바와 같이, 활상장치(2)가 칼라 디스플레이(4)의 앞에 배치되는 것으로 한다.

도 5에서 칼라 디스플레이(4)의 표시면(41a)의 중심 M을 통과하는 법선상의 임의의 위치에 원점 0을 갖는 컨버전스 측정 시스템의 XYZ의 Z축은 당해 법선과 평행하고, Y축은 표시면(41a)의 수직 방향에 평행하며, X축은 표시면(41a)의 수평 방향에 평행하도록 설정된다. Z 축, Y 축, X 축의 (+) 방향은 칼라 디스플레이(4)가 원점(0)으로부터 각각 볼 때 원점(0)으로부터 중심(M)으로의 방향, 원점(0)로부터 상방향 원점(0)으로부터 좌방향이다.

칼라 디스플레이(4)의 표시면(41a) 상의 측정점 Q(예를 들면, 크로스 해칭 패턴에서 크로스 지정 또는 도트 패턴에서 도트 지정)에서 $Q(X_J, Y_J, Z_J)$ 는 색성분 J(J=R,G,B)의 형광체 발광 중심(휘도 중심위치)의 좌표를 표시하고 $P1(X_{P1}, Y_{P1}, Z_{P1})$, $P2(X_{P2}, Y_{P2}, Z_{P2})$ 는 촬상장치(2)의 촬영 렌즈(211, 221)의 주지점 P1 P2의 위치 또는 좌표를 표시한다.

또한, CCD(213R, 213G, 213B, 223R, 223G, 223B)의 각 촬상면의 중심에 원점 0을 가진 hv 좌표 시스템은 도 6과 같이 설정되어 h축은 CCD 에리어 센서의 수직 방향에 평행하고, v축은 CCD 에리어 센서의 수평 방향에 평행하다. v축과 h축의 (+)방향은 원점(0)으로부터 촬상면을 볼 때 상측과 우측 방향임을 유의한다.

각 촬상면은 각 색 성분 J에 대한 광학축 $l_J(J=R,G,B)$ 가 각 촬상면에서 hv 시스템의 원점(0)으로부터 떨어진 위치에 입사되도록 위치되도록 되어 있다. 이 경우에 촬상 카메라(21)의 색성분 j(j=r,g,b)의 CCD 촬상면 상에서 광축 l_{J1} 의 입사점 0_{j1} 과 촬상 카메라(22)의 색성분 j의 CCD 촬상면 상에서 광축 l_{J2} 의 입사점 0_{j2} 의 좌표는 각각 도 7에서 보는 바와 같이 (h_{j10}, v_{j10}) , (h_{j20}, v_{j20}) 로 표기된다. 또한 촬상 카메라(21)의 색성분의 CCD 촬상면 상에서 표시면(41a)의 측정점에서 광화상 결상점 l_{j1j} 좌표와 촬상 카메라(22)의 색 성분 j의 CCD 촬상면 상에서 그 결상점 l_{j2j} 좌표는 각각 (h_{j1j}, v_{j1j}) , (h_{j2j}, v_{j2j}) 로 표기된다.

a, b, f를 렌즈의 주점으로부터 물체까지의 거리, 거기서 상까지의 거리, 렌즈의 초점거리로 가정하면, 일반적으로 그들 간에는 $1/a + 1/b = 1/f$ 의 관계가 성립된다. y, y'가 각각 물체와 상의 크기라면, 그들의 관계는: $y'/y = b/a$ 의 관계를 갖는다. 다음 식 (1)은 상기 관계식으로부터 얻을 수 있다.

$$y' = y \cdot f / (a - f) \dots$$

관계식 (1)을 측정점 Q_j 와 초점 l_{j1j} , l_{j2j} 에 적용하면, 관계식 (2) 내지 (5)를 얻을 수 있다.

$$h_{j1j} = h_{j1j} - h_{j10} = (X_J - X_{P1}) \cdot f_{j1j} / (Z_J - f_{j1j}) \dots (2)$$

$$v_{j1j} = v_{j1j} - v_{j10} = (Y_J - Y_{P1}) \cdot f_{j1j} / (Z_J - f_{j1j}) \dots (3)$$

여기서, f_{j1j} 는 표시면(41a)의 J 색 형광체의 발광에 관해서 촬상 카메라(21)의 색 성분 J의 광학 시스템 초점거리이다.

$$h_{j2j} = h_{j2j} - h_{j20} = (X_J - X_{P2}) \cdot f_{j2j} / (Z_J - f_{j2j}) \dots (4)$$

$$v_{j2j} = v_{j2j} - v_{j20} = (Y_J - Y_{P2}) \cdot f_{j2j} / (Z_J - f_{j2j}) \dots (5)$$

여기서, f_{j2j} 는 표시면(41a)의 J 색 형광체의 발광에 관해서 촬상 카메라(22)의 색 성분 J의 광학 시스템 초점거리이다.

다음에는 입체 시각법에 의한 미스컨버전스 량의 산출 방법이 설명된다.

설명을 용이하게 하기 위하여 촬상장치(2)가 촬상 카메라(21)(22)의 광축 L1, L2이 XZ면에 위치하도록 설치된 경우를 설명한다.

주점 P1, P2가 XZ면에 위치하면 Y 좌표는 '0'이기 때문에 그 좌표는:

$$P1(X_{P1}, 0, Z_{P1})$$

$$P2(X_{P2}, 0, Z_{P2}) \text{ 이다.}$$

관계식 (6), (7)은 칼라 디스플레이(4)의 측정점 Q에서의 광상과 활상 카메라(21)에서의 결상점 l_{1j} 에 관해서 관계식 (2), (3)과 일치한다.

$$h_{11j} = h_{11j} - h_{110} = (X_j - X_{p1}) \cdot f_{11j} / (Z_j - f_{11j}) \dots (6)$$

$$v_{11j} = v_{11j} - v_{110} = Y_j \cdot f_{11j} / (Z_j - f_{11j}) \dots (7)$$

식 (6), (7)의 j를 색 성분 r, g, b로 대체 함으로써 CCD(213R, 213G, 213B)의 각 활상면 상의 초점 l_{1r} , l_{1g} , l_{1b} 의 좌표가 구해질 때, 식(8) 내지 (13)이 얻어질 수 있다.

$$h_{r1j} = (X_j - X_{p1}) \cdot f_{r1j} / (Z_j - f_{r1j}) \dots (8)$$

$$v_{r1j} = Y_j \cdot f_{r1j} / (Z_j - f_{r1j}) \dots (9)$$

$$h_{g1j} = (X_j - X_{p1}) \cdot f_{g1j} / (Z_j - f_{g1j}) \dots (10)$$

$$v_{g1j} = Y_j \cdot f_{g1j} / (Z_j - f_{g1j}) \dots (11)$$

$$h_{b1j} = (X_j - X_{p1}) \cdot f_{b1j} / (Z_j - f_{b1j}) \dots (12)$$

$$v_{b1j} = Y_j \cdot f_{b1j} / (Z_j - f_{b1j}) \dots (13)$$

또한 관계식 (14), (15)은 칼라 디스플레이(4)의 측정점 Q에서의 광상과 활상 카메라(22)에서의 결상점 l_{2j} 에 관해서 관계식 (2), (3)과 일치한다.

$$h_{12j} = (X_j - X_{p2}) \cdot f_{12j} / (Z_j - f_{12j}) \dots (14)$$

$$v_{12j} = Y_j \cdot f_{12j} / (Z_j - f_{12j}) \dots (15)$$

식 (14), (15)의 j를 색 성분 r, g, b로 대체 함으로써 CCD(223R, 223G, 223B)의 각 활상면 상의 초점 l_{2r} , l_{2g} , l_{2b} 의 좌표가 구해질 때, 식(16) 내지 (21)이 얻어질 수 있다.

$$h_{r2j} = (X_j - X_{p2}) \cdot f_{r2j} / (Z_j - f_{r2j}) \dots (16)$$

$$v_{r2j} = Y_j \cdot f_{r2j} / (Z_j - f_{r2j}) \dots (17)$$

$$h_{g2j} = (X_j - X_{p2}) \cdot f_{g2j} / (Z_j - f_{g2j}) \dots (18)$$

$$v_{g2j} = Y_j \cdot f_{g2j} / (Z_j - f_{g2j}) \dots (19)$$

$$h_{b2j} = (X_j - X_{p2}) \cdot f_{b2j} / (Z_j - f_{b2j}) \dots (20)$$

$$v_{b2j} = Y_j \cdot f_{b2j} / (Z_j - f_{b2j}) \dots (21)$$

좌표 X_j 는 식 (8), (9), (16), (17)로부터 $f_{11j} / (Z_j - f_{11j})$, $f_{r2j} / (Z_j - f_{r2j})$, 그리고 Y_j 를 소거함으로써 식 (22)에서와 같이 산출된다.

$$X_j = (v_{r1j} \cdot h_{22j} - X_{p1} \cdot v_{r2j} \cdot h_{11j} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{22j} - v_{r2j} \cdot h_{11j}) \dots (22)$$

또한, 좌표 Y_j 는 식 (8), (9)로부터 $f_{r1j}/(Z_j - f_{r1j})$ 를 소거하고 X_j 에 식(22)를 대입함으로써 식 (23)에서와 같이 산출된다.

$$Y_j = v_{r1j} \cdot v_{r2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j}) \dots (23)$$

식 (23)이 식 (9) 또는 (17)에 대입되면 좌표 Z_j 가 식 (24), (25)에서와 같이 산출된다.

$$Z_j = f_{r1j} + \{f_{r1j} \cdot v_{r2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j})\} \dots (24)$$

$$f_{r2j} + \{f_{r2j} \cdot v_{r2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j})\} \dots (25)$$

식 (22) 내지 (25)는 촬상 카메라(21)(22)에 의해 촬상된 적색 성분 화상으로부터 표시면(41a) 상에서 측정점 Qj의 좌표 XYZ를 산출하는 식이다.

따라서 식(10), (11), (18), (19)를 사용하여 상기한 바와 같이 유사한 연산을 행하면, 촬상 카메라(21, 22)에 의해 촬상된 녹색 성분 화상으로부터 표시면(41a) 상에서 측정점 Qj의 좌표 XYZ를 산출하는 식을 얻을 수 있다. 또한 식(12), (13), (20), (21)을 사용하여 상기한 바와 같이 유사한 연산을 행하면, 촬상 카메라(21, 22)에 의해 촬상된 청색 성분 화상으로부터 표시면(41a) 상에서 측정점 Qj의 좌표 XYZ를 산출하는 식을 얻을 수 있다.

촬상장치(2)의 촬상 r, g, b로부터 연산된 표시면(41a) 상에서의 측정점이 \hat{r} , Q_{r0} , Q_{rb} 이고 이 XYZ의 좌표는 $Q_r(X_r, Y_r, Z_r)$, $Q_{r0}(X_{r0}, Y_{r0}, Z_{r0})$, $Q_{rb}(X_{rb}, Y_{rb}, Z_{rb})$ 이라면 측정점 Q_r , Q_{r0} , Q_{rb} 각각의 XYZ 좌표는 식 (26) 내지 (37)에 따라 산출된다:

$$X_{jr} = (v_{r1j} \cdot h_{r2j} \cdot X_{p1} - v_{r2j} \cdot h_{r1j} \cdot X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j}) \dots (26)$$

$$Y_{jr} = v_{r1j} \cdot v_{r2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j}) \dots (27)$$

$$Z_{jr} = f_{r1j} + \{f_{r1j} \cdot v_{r2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j})\} \dots (28)$$

$$f_{r2j} + \{f_{r2j} \cdot v_{r2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1j} \cdot h_{r2j} - v_{r2j} \cdot h_{r1j})\} \dots (29)$$

$$X_{j0} = (v_{g1j} \cdot h_{g2j} \cdot X_{p1} - v_{g2j} \cdot h_{g1j} \cdot X_{p2}) / (v_{g1j} \cdot h_{g2j} - v_{g2j} \cdot h_{g1j}) \dots (30)$$

$$Y_{j0} = v_{g1j} \cdot v_{g2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1j} \cdot h_{g2j} - v_{g2j} \cdot h_{g1j}) \dots (31)$$

$$Z_{j0} = f_{g1j} + \{f_{g1j} \cdot v_{g2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1j} \cdot h_{g2j} - v_{g2j} \cdot h_{g1j})\} \dots (32)$$

$$f_{g2j} + \{f_{g2j} \cdot v_{g2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1j} \cdot h_{g2j} - v_{g2j} \cdot h_{g1j})\} \dots (33)$$

$$X_{jb} = (v_{b1j} \cdot h_{b2j} \cdot X_{p1} - v_{b2j} \cdot h_{b1j} \cdot X_{p2}) / (v_{b1j} \cdot h_{b2j} - v_{b2j} \cdot h_{b1j}) \dots (34)$$

$$Y_{jb} = v_{b1j} \cdot v_{b2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{b1j} \cdot h_{b2j} - v_{b2j} \cdot h_{b1j}) \dots (35)$$

$$Z_{jb} = f_{b1j} + \{f_{b1j} \cdot v_{b2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{b1j} \cdot h_{b2j} - v_{b2j} \cdot h_{b1j})\} \dots (36)$$

$$f_{b2j} + \{f_{b2j} \cdot v_{b2j} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{b1j} \cdot h_{b2j} - v_{b2j} \cdot h_{b1j})\} \dots (37)$$

상기한 바와 같이, 예를 들어 표시면(41a) 상의 적색 형광체의 측정점 QR에 관해서, 세 측정점 \hat{r} , Q_{r0} , Q_{rb} 는 촬상장치(2)에 의해서 얻어진 각 색 성분 r, g, b의 매 화상에 대해 산출된다. 따라서 측정점 \hat{r} 의 측정값이 각 색 성분 r, g, b의 매 화상에 대해 산출된 Q_r , Q_{r0} , Q_{rb} 의 가중 평균치에 의해서 정해지면, 측정점 QR의 XYZ 좌표는 식 (38) 내지 (41)에 의해 산출된다.:

$$\begin{aligned}
X_R = & W_{rR} \{ (v_{r1R} \cdot h_{r2R} \cdot X_{p1} - v_{r2R} \cdot h_{r1R} \cdot X_{p2}) / \\
& (v_{r1R} \cdot h_{r2R} - v_{r2R} \cdot h_{r1R}) \} \\
& + W_{gR} \{ (v_{g1R} \cdot h_{g2R} \cdot X_{p1} - v_{g2R} \cdot h_{g1R} \cdot X_{p2}) / \\
& (v_{g1R} \cdot h_{g2R} - v_{g2R} \cdot h_{g1R}) \} \\
& + W_{bR} \{ (v_{b1R} \cdot h_{b2R} \cdot X_{p1} - v_{b2R} \cdot h_{b1R} \cdot X_{p2}) / \\
& (v_{b1R} \cdot h_{b2R} - v_{b2R} \cdot h_{b1R}) \} \quad \dots (38)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_R = & W_{rR} \{ v_{r1R} \cdot v_{r2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1R} \cdot h_{r2R} - v_{r2R} \cdot h_{r1R}) \} \\
& + W_{gR} \{ v_{g1R} \cdot v_{g2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1R} \cdot h_{g2R} - v_{g2R} \cdot h_{g1R}) \} \\
& + W_{bR} \{ v_{b1R} \cdot v_{b2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{b1R} \cdot h_{b2R} - v_{b2R} \cdot h_{b1R}) \} \quad \dots (39)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_R = & W_{rR} \{ f_{r1R} + \{ f_{r1R} \cdot v_{r2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& (v_{r1R} \cdot h_{r2R} - v_{r2R} \cdot h_{r1R}) \} \} \\
& + W_{gR} \{ f_{g1R} + \{ f_{g1R} \cdot v_{g2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& (v_{g1R} \cdot h_{g2R} - v_{g2R} \cdot h_{g1R}) \} \} \\
& + W_{bR} \{ f_{b1R} + \{ f_{b1R} \cdot v_{b2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& (v_{b1R} \cdot h_{b2R} - v_{b2R} \cdot h_{b1R}) \} \} \quad \dots (40) \\
= & W_{rR} \{ f_{r2R} + \{ f_{r2R} \cdot v_{r1R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& (v_{r1R} \cdot h_{r2R} - v_{r2R} \cdot h_{r1R}) \} \} \\
& + W_{gR} \{ f_{g2R} + \{ f_{g2R} \cdot v_{g1R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& (v_{g1R} \cdot h_{g2R} - v_{g2R} \cdot h_{g1R}) \} \} \\
& + W_{bR} \{ f_{b2R} + \{ f_{b2R} \cdot v_{b1R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& (v_{b1R} \cdot h_{b2R} - v_{b2R} \cdot h_{b1R}) \} \} \quad \dots (41)
\end{aligned}$$

여기서 W_{rR} , W_{gR} , W_{bR} 은 가중 계수이다.

이와 같이, 측정점 Q_0 의 측정값이 각 색성분 r , g , b 의 매 화상에 대해 산출된 Q_r , Q_{g0} , Q_{b0} 의 가중 평균치에 의해서 정해지면, 측정점 Q_0 의 XYZ 좌표는 식 (42) 내지 (45)에 의해 산출된다. 더욱이 측정점 Q_0 의 측정값이 각 색성분 r , g , b 의 매 화상에 대해 산출된 Q_r , Q_{g0} , Q_{b0} 의 가중 평균치에 의해서 정해지면, 측정점 Q_0 의 XYZ 좌표는 식 (46) 내지 (49)에 의해 산출된다.

$$\begin{aligned}
X_Q = & W_{r0} \{ (v_{r10} \cdot h_{r20} \cdot X_{p1} - v_{r20} \cdot h_{r10} \cdot X_{p2}) / \\
& (v_{r10} \cdot h_{r20} - v_{r20} \cdot h_{r10}) \}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + W_{gG} \{ (v_{g1G} \cdot h_{g2G} \cdot X_{p1} - v_{g2G} \cdot h_{g1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{g1G} \cdot h_{g2G} - v_{g2G} \cdot h_{g1G}) \} \\
& + W_{bG} \{ (v_{b1G} \cdot h_{b2G} \cdot X_{p1} - v_{b2G} \cdot h_{b1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G}) \} \quad \dots (42)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Y_G &= W_{rG} \{ v_{r1G} \cdot v_{r2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G}) \} \\
& + W_{gG} \{ v_{g1G} \cdot v_{g2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{g1G} \cdot h_{g2G} - v_{g2G} \cdot h_{g1G}) \} \\
& + W_{bG} \{ v_{b1G} \cdot v_{b2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G}) \} \quad \dots (43)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
Z_G &= W_{rG} [f_{r1G} + \{ f_{r1G} \cdot v_{r2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G}) \}] \\
& + W_{gG} [f_{g1G} + \{ f_{g1G} \cdot v_{g2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{g1G} \cdot h_{g2G} - v_{g2G} \cdot h_{g1G}) \}] \\
& + W_{bG} [f_{b1G} + \{ f_{b1G} \cdot v_{b2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G}) \}] \quad \dots (44)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& = W_{rG} [f_{r2G} + \{ f_{r2G} \cdot v_{r1G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G}) \}] \\
& + W_{gG} [f_{g2G} + \{ f_{g2G} \cdot v_{g1G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{g1G} \cdot h_{g2G} - v_{g2G} \cdot h_{g1G}) \}] \\
& + W_{bG} [f_{b2G} + \{ f_{b2G} \cdot v_{b1G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G}) \}] \quad \dots (45)
\end{aligned}$$

여기서 W_{rG} , W_{gG} , W_{bG} 은 가중 계수이다.

$$\begin{aligned}
X_B &= W_{rB} \{ (v_{r1B} \cdot h_{r2B} \cdot X_{p1} - v_{r2B} \cdot h_{r1B} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1B} \cdot h_{r2B} - v_{r2B} \cdot h_{r1B}) \} \\
& + W_{gB} \{ (v_{g1B} \cdot h_{g2B} \cdot X_{p1} - v_{g2B} \cdot h_{g1B} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{g1B} \cdot h_{g2B} - v_{g2B} \cdot h_{g1B}) \}
\end{aligned}$$

$$+ W_{db} \{ (v_{d1b} \cdot h_{b2b} \cdot X_{p1} - v_{b2b} \cdot h_{b1b} \cdot X_{p2}) / \\ (v_{d1b} \cdot h_{b2b} - v_{b2b} \cdot h_{b1b}) \} \quad \dots (46)$$

$$Y_B = W_{fB} \{ v_{f1b} \cdot v_{f2b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{f1b} \cdot h_{f2b} - v_{f2b} \cdot h_{f1b}) \} \\ + W_{gb} \{ v_{g1b} \cdot v_{g2b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{g1b} \cdot h_{g2b} - v_{g2b} \cdot h_{g1b}) \} \\ + W_{db} \{ v_{d1b} \cdot v_{d2b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{d1b} \cdot h_{d2b} - v_{d2b} \cdot h_{d1b}) \} \quad \dots (47)$$

$$Z_B = W_{fB} [f_{f1b} + \{ f_{f1b} \cdot v_{f2b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{f1b} \cdot h_{f2b} - v_{f2b} \cdot h_{f1b}) \}] \\ + W_{gb} [f_{g1b} + \{ f_{g1b} \cdot v_{g2b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{g1b} \cdot h_{g2b} - v_{g2b} \cdot h_{g1b}) \}] \\ + W_{db} [f_{d1b} + \{ f_{d1b} \cdot v_{d2b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{d1b} \cdot h_{d2b} - v_{d2b} \cdot h_{d1b}) \}] \quad \dots (48)$$

$$= W_{fB} [f_{f2b} + \{ f_{f2b} \cdot v_{f1b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{f1b} \cdot h_{f2b} - v_{f2b} \cdot h_{f1b}) \}] \\ + W_{gb} [f_{g2b} + \{ f_{g2b} \cdot v_{g1b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{g1b} \cdot h_{g2b} - v_{g2b} \cdot h_{g1b}) \}] \\ + W_{db} [f_{d2b} + \{ f_{d2b} \cdot v_{d1b} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\ (v_{d1b} \cdot h_{d2b} - v_{d2b} \cdot h_{d1b}) \}] \quad \dots (49)$$

여기서 W_{fB} , W_{gb} , W_{db} 은 가중 계수이다.

따라서, 식 (38), (42), (46)이 상기한 미스컨버전스 량 $\Delta D_{RX}(=X_R-X_0)$, $\Delta D_{BX}(=X_B-X_0)$ 으로 대입되면 수평 미스컨버전스 량(ΔD_{RX} , ΔD_{BX})의 연산식이 식 (50), (51)에서와 같이 구해진다:

$$\Delta D_{RX} = X_R - X_0 \\ = [W_{fR} \{ (v_{f1R} \cdot h_{f2R} \cdot X_{p1} - v_{f2R} \cdot h_{f1R} \cdot X_{p2}) / \\ (v_{f1R} \cdot h_{f2R} - v_{f2R} \cdot h_{f1R}) \} \\ + W_{gR} \{ (v_{g1R} \cdot h_{g2R} \cdot X_{p1} - v_{g2R} \cdot h_{g1R} \cdot X_{p2}) /$$

$$\begin{aligned}
& (v_{q1R} \cdot h_{q2R} - v_{q2R} \cdot h_{q1R}) \} \\
& + W_{bR} \{ (v_{b1R} \cdot h_{b2R} \cdot X_{p1} - v_{b2R} \cdot h_{b1R} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1R} \cdot h_{b2R} - v_{b2R} \cdot h_{b1R}) \} \} \\
& - [W_{rG} \{ (v_{r1G} \cdot h_{r2G} \cdot X_{p1} - v_{r2G} \cdot h_{r1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G}) \} \\
& + W_{qG} \{ (v_{q1G} \cdot h_{q2G} \cdot X_{p1} - v_{q2G} \cdot h_{q1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1G} \cdot h_{q2G} - v_{q2G} \cdot h_{q1G}) \} \\
& + W_{bG} \{ (v_{b1G} \cdot h_{b2G} \cdot X_{p1} - v_{b2G} \cdot h_{b1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G}) \} \} \dots (50)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta D_{RGY} &= X_R - X_G \\
&= [W_{rB} \{ (v_{r1B} \cdot h_{r2B} \cdot X_{p1} - v_{r2B} \cdot h_{r1B} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1B} \cdot h_{r2B} - v_{r2B} \cdot h_{r1B}) \} \\
& + W_{qB} \{ (v_{q1B} \cdot h_{q2B} \cdot X_{p1} - v_{q2B} \cdot h_{q1B} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1B} \cdot h_{q2B} - v_{q2B} \cdot h_{q1B}) \} \\
& + W_{bB} \{ (v_{b1B} \cdot h_{b2B} \cdot X_{p1} - v_{b2B} \cdot h_{b1B} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1B} \cdot h_{b2B} - v_{b2B} \cdot h_{b1B}) \} \} \\
& - [W_{rG} \{ (v_{r1G} \cdot h_{r2G} \cdot X_{p1} - v_{r2G} \cdot h_{r1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G}) \} \\
& + W_{qG} \{ (v_{q1G} \cdot h_{q2G} \cdot X_{p1} - v_{q2G} \cdot h_{q1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1G} \cdot h_{q2G} - v_{q2G} \cdot h_{q1G}) \} \\
& + W_{bG} \{ (v_{b1G} \cdot h_{b2G} \cdot X_{p1} - v_{b2G} \cdot h_{b1G} \cdot X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G}) \} \} \dots (51)
\end{aligned}$$

더욱이, 식 (39), (43), (47)이 상기한 미스컨버전스 양($\Delta R_{GY} (=Y_R - Y_G)$, $\Delta D_{RGY} (=Y_R - Y_G)$)으로 대입되면 수직 미스컨버전스 양(ΔD_{RGY} , ΔD_{RGY})의 연산식이 식 (52), (53)에서와 같이 구해진다:

$$\begin{aligned}
\Delta D_{RGX} &= Y_R - Y_G \\
&= [W_{rR} \{ v_{r1R} \cdot v_{r2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1R} \cdot h_{r2R} - v_{r2R} \cdot h_{r1R}) \}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + W_{qR} \{ (v_{q1R} \cdot v_{q2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1R} \cdot h_{q2R} - v_{q2R} \cdot h_{q1R})) \} \\
& + W_{bR} \{ (v_{b1R} \cdot v_{b2R} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1R} \cdot h_{b2R} - v_{b2R} \cdot h_{b1R})) \} \\
& - [W_{rG} \{ (v_{r1G} \cdot v_{r2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G})) \} \\
& + W_{qG} \{ (v_{q1G} \cdot v_{q2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1G} \cdot h_{q2G} - v_{q2G} \cdot h_{q1G})) \} \\
& + W_{bG} \{ (v_{b1G} \cdot v_{b2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G})) \}] \quad \dots (52)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta D_{BGV} &= Y_B - Y_G \\
&= [W_{rB} \{ v_{r1B} \cdot v_{r2B} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1B} \cdot h_{r2B} - v_{r2B} \cdot h_{r1B}) \} \\
& + W_{qB} \{ (v_{q1B} \cdot v_{q2B} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1B} \cdot h_{q2B} - v_{q2B} \cdot h_{q1B})) \} \\
& + W_{bB} \{ (v_{b1B} \cdot v_{b2B} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1B} \cdot h_{b2B} - v_{b2B} \cdot h_{b1B})) \}] \\
& - [W_{rG} \{ (v_{r1G} \cdot v_{r2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{r1G} \cdot h_{r2G} - v_{r2G} \cdot h_{r1G})) \} \\
& + W_{qG} \{ (v_{q1G} \cdot v_{q2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{q1G} \cdot h_{q2G} - v_{q2G} \cdot h_{q1G})) \} \\
& + W_{bG} \{ (v_{b1G} \cdot v_{b2G} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / \\
& \quad (v_{b1G} \cdot h_{b2G} - v_{b2G} \cdot h_{b1G})) \}] \quad \dots (53)
\end{aligned}$$

그런데, 식 (50) 내지 (53)의 연산식을 이용하여 미스컨버전스 양 (ΔR_{ex} , ΔD_{ex} , ΔD_{BGV} , ΔD_{BGV})을 매우 정확하게 산출하기 위해서, 각 CCD(213R 내지 213B, 223R 내지 223B)에 일치하는 광축 J_1 , J_2 의 입사점 0_{11} , 0_{12} 의 hv 좌표(h_{j10} , v_{j10}), (h_{j20} , v_{j20})를 정밀하게 산출하고, 각 CCD (213R 내지 213B, 223R 내지 223B)의 촬상면에 있어서 hv 좌표의 기준점을 맞춰 둘 필요가 있다.

다음에는, 광축 J_1 , J_2 ($J=R, G, B$)의 입사점(0_{11} , 0_{12})의 좌표를 산출하고, 측정 시스템의 교정을 하는 방법이 기술된다.

컨버전스 측정에 있어서, 미스컨버전스량은 색 성분 R, G, B 의 색 성분의 임의의 색 성분에 대한 휘도 중심위치의 상대적인 변이로 산출된다. 따라서, CCD (213R 내지 213B, 223R 내지 223B)의 활상면의 변이를 교정하기 위한 데이터(각 광축 (L_{j1} , L_{j2})의 입사점 (0_{j1} , 0_{j2})의 좌표 데이터)를 색 성분의 상대적인 데이터로서 사용하는 것은 측정 정밀도에 적은 영향을 주는 것으로 간주되어진다.

이 때문에, 본 실시예에서는, 교정용 의 하나로써 동일한 측정패턴이 사용되며, CCD (213R 내지 213B, 223R 내지 223B)의 활상면에 있어서의 광축 L_{j1} , L_{j2} 의 입사점 0_{j1} , 0_{j2} 의 좌표는 다음에 기술되는 바와 같이 이 측정패턴을 활상하여 얻어지는 각 색 성분 r, g, b 화상의 측정점 Q에 대응하는 결상점 l_{r1j} , l_{r2j} ($j=r, g, b$, $J=R, G, B$)에 의해서 산출된다.

구체적으로, 단지 녹색 형광체만을 발광하게 하여 칼라 디스플레이(4) 상에 측정패턴이 디스플레이된다. 이 때의 측정점 Q_c 의 좌표를 $Q_c(X_c, Y_c, Z_c)$ 로 하고; CCD (213R, 213G, 213B)의 활상면 상에서 측정점 Q_c 의 발광 광 화상의 결상점 l_{r1c} , l_{r2c} , l_{g1c} 의 좌표를 $l_{r1c}(h_{r1c}, v_{r1c})$, $l_{g1c}(h_{g1c}, v_{g1c})$, $l_{b1c}(h_{b1c}, v_{b1c})$ 로 하며; CCD (223R, 223G, 223B)의 활상면 상에서 측정점 Q_c 의 발광 광 화상의 결상점 l_{r2c} , l_{g2c} , l_{b2c} 의 좌표를 $l_{r2c}(h_{r2c}, v_{r2c})$, $l_{g2c}(h_{g2c}, v_{g2c})$, $l_{b2c}(h_{b2c}, v_{b2c})$ 로 한다.

이 교정은 칼라 디스플레이(4) 상에서 측정패턴이 단지 녹색의 형광체만을 발광하게 함으로써 얻어지는 점에 있어서만 실제의 측정과 다르다. 따라서 상기 결상점 l_{r1c} , l_{g1c} , l_{b1c} , l_{r2c} , l_{g2c} , l_{b2c} 에 대해서, 식 (26), (27), (30), (31), (34), (35) 식에 상당하는 식이 다음과 나타내어진다.

$$X_{cr} = (v_{r1c} \cdot h_{r2c} \cdot X_{p1} - v_{r2c} \cdot h_{r1c} \cdot X_{p2}) / (v_{r1c} \cdot h_{r2c} - v_{r2c} \cdot h_{r1c}) \quad \dots(54)$$

$$Y_{cr} = v_{r1c} \cdot v_{r2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1c} \cdot h_{r2c} - v_{r2c} \cdot h_{r1c}) \quad \dots(55)$$

$$\text{여기서 } v_{r1c} = v_{r1c} - v_{r10} \quad h_{r1c} = h_{r1c} - h_{r10}$$

$$v_{r2c} = v_{r2c} - v_{r20} \quad h_{r2c} = h_{r2c} - h_{r20}$$

$$X_{cg} = (v_{g1c} \cdot h_{g2c} \cdot X_{p1} - v_{g2c} \cdot h_{g1c} \cdot X_{p2}) / (v_{g1c} \cdot h_{g2c} - v_{g2c} \cdot h_{g1c}) \quad \dots(56)$$

$$Y_{cg} = v_{g1c} \cdot v_{g2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1c} \cdot h_{g2c} - v_{g2c} \cdot h_{g1c}) \quad \dots(57)$$

$$\text{여기서 } v_{g1c} = v_{g1c} - v_{g10} \quad h_{g1c} = h_{g1c} - h_{g10}$$

$$v_{g2c} = v_{g2c} - v_{g20} \quad h_{g2c} = h_{g2c} - h_{g20}$$

$$X_{cb} = (v_{b1c} \cdot h_{b2c} \cdot X_{p1} - v_{b2c} \cdot h_{b1c} \cdot X_{p2}) / (v_{b1c} \cdot h_{b2c} - v_{b2c} \cdot h_{b1c}) \quad \dots(58)$$

$$Y_{cb} = v_{b1c} \cdot v_{b2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{b1c} \cdot h_{b2c} - v_{b2c} \cdot h_{b1c}) \quad \dots(59)$$

$$\text{여기서 } v_{b1c} = v_{b1c} - v_{b10} \quad h_{b1c} = h_{b1c} - h_{b10}$$

$$v_{b2c} = v_{b2c} - v_{b20} \quad h_{b2c} = h_{b2c} - h_{b20}$$

식 (54), (56) 및 (59)은 서로 동등하고, 식 (55), (57), (59)은 서로 동등하므로, 이들의 식 (54) 내지 (59)로부터 식

(60) 내지 (63)식이 얻어질 수 있다.

$$\begin{aligned} & (v_{r1c} \cdot h_{r2c} \cdot X_{p1} - v_{r2c} \cdot h_{r1c} \cdot X_{p2}) / (v_{r1c} \cdot h_{r2c} - v_{r2c} \cdot h_{r1c}) \\ & = (v_{g1c} \cdot h_{g2c} \cdot X_{p1} - v_{g2c} \cdot h_{g1c} \cdot X_{p2}) / (v_{g1c} \cdot h_{g2c} - v_{g2c} \cdot h_{g1c}) \quad \dots (60) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (v_{b1c} \cdot h_{b2c} \cdot X_{p1} - v_{b2c} \cdot h_{b1c} \cdot X_{p2}) / (v_{b1c} \cdot h_{b2c} - v_{b2c} \cdot h_{b1c}) \\ & = (v_{g1c} \cdot h_{g2c} \cdot X_{p1} - v_{g2c} \cdot h_{g1c} \cdot X_{p2}) / (v_{g1c} \cdot h_{g2c} - v_{g2c} \cdot h_{g1c}) \quad \dots (61) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & v_{r1c} \cdot v_{r2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{r1c} \cdot h_{r2c} - v_{r2c} \cdot h_{r1c}) \\ & = v_{g1c} \cdot v_{g2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1c} \cdot h_{g2c} - v_{g2c} \cdot h_{g1c}) \quad \dots (62) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & v_{b1c} \cdot v_{b2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{b1c} \cdot h_{b2c} - v_{b2c} \cdot h_{b1c}) \\ & = v_{g1c} \cdot v_{g2c} \cdot (X_{p1} - X_{p2}) / (v_{g1c} \cdot h_{g2c} - v_{g2c} \cdot h_{g1c}) \quad \dots (63) \end{aligned}$$

합계 12개의 좌표 $C_{i1}(h_{i10}, v_{i10})$, $O_{g1}(h_{g10}, v_{g10})$, $O_{b1}(h_{b10}, v_{b10})$, $O_{r2}(h_{r20}, v_{r20})$, $O_{g2}(h_{g20}, v_{g20})$, $O_{b2}(h_{b20}, v_{b20})$ 이 산출되어야 하기 때문에, 적어도 3개의 측정점 $Q(i)$ ($i=1,2,3$)에 대해서 상기한 식(60) 내지 (63)식에 대응되는 적어도 12개의 식이 구해지고 이것들의 등식을 품으로써, 좌표 $C_{j1}(h_{j10}, v_{j10})$, $O_{j2}(h_{j20}, v_{j20})$ ($j=r, g, b$)가 산출된다. 12개의 연립방정식의 해(解)는 제어부(33)에 의해서 공지의 수치산출법을 사용하여 산출된다.

또한, 본 실시예에서, 간단한 광학모델이 설명되었지만, 왜상 수차(收差)를 고려한 모델, 촬영렌즈(211, 221)의 주점(f_1 , P_2)의 파장 의존성을 고려한 모델, 각 색 성분의 광축(l_r , l_g , l_b 과 주점(P_1 , P_2)이 동일 평면 내에 위치하지 않은 모델 및 유사한 방법으로 상기한 모델들을 조합하여 얻은 다른 모델에 대해서도 좌표 $C_{j1}(h_{j10}, v_{j10})$, $O_{j2}(h_{j20}, v_{j20})$ ($j=r, g, b$)가 산출될 수 있다.

다음에는 컨버전스 측정의 동작 순서가 설명된다.

도 8은 컨버전스 측정의 동작 순서를 나타내는 흐름도이다. 도 8에 나타난 동작 순서는, CCD(213R 내지 213B, 223R 내지 223B)의 변이를 교정하기 위한 데이터 (광축 l_{j1} , L_{j2} ($j=R, G, B$))의 입사점의 좌표 $C_{j1}(h_{j10}, v_{j10})$, $O_{j2}(h_{j20}, v_{j20})$ ($j=r, g, b$ 데이터)를 산출하는 교정 절차(단계 1 내지 단계 7)와, 실제로 미스컨버전스 양을 산출하는 측정 절차(단계 9 내지 단계 15)가 포함되어 있다.

교정 절차는 제조라인에 있어서 측정될 각 칼라 디스플레이(4)에 대하여 행하여진다. 그러나 온도나 습도가 크게 변화하지 않는 한, CCD의 변이는 크게 변화하지 않기 때문에, 교정 절차는 제조라인이 시동될 때나 측정장치를 환경특성이 다른 장소로 이동시킨 때에 행하여 질 수 있다.

도 8에서, 먼저 칼라 디스플레이(4)에 녹색의 형광체만 발광시켜서 소정의 크로스 해칭 측정 패턴(이하 교정용 패턴이라 한다)이 디스플레이된다(단계 1), 또한, 이 교정용 패턴은 촬상장치(2)의 촬상 프레임 내에 적어도 3 개의 크로스 교차점 $Q_c(1)$, $Q_c(2)$, $Q_c(3)$ 가 포함되도록 한 크기로 디스플레이된다.

계속해서, 촬상장치(2)에 의해서 교정용 패턴이 촬상되고, 이 촬상 화상을 이용하여 교차점 $Q_c(1)$, $Q_c(2)$, $Q_c(3)$ 에 대응하는 CCD(213R, 213G, 213B, 223R, 223G, 223B)의 결상점 $l_{r1c}(i)(h_{r1c}(i), v_{r1c}(i))$, $l_{g1c}(i)(h_{g1c}(i), v_{g1c}(i))$, $l_{b1c}(i)(h_{b1c}(i), v_{b1c}(i))$, $l_{r2c}(i)(h_{r2c}(i), v_{r2c}(i))$, $l_{g2c}(i)(h_{g2c}(i), v_{g2c}(i))$, $l_{b2c}(i)(h_{b2c}(i), v_{b2c}(i))$ ($i=1,2,3$)의 h 좌표가 산출된다 (단계 3).

결상점 $l_{r1c}(i)$, $l_{g1c}(i)$, $l_{b1c}(i)$, $l_{r2c}(i)$, $l_{g2c}(i)$, $l_{b2c}(i)$ ($i=1,2,3$)의 산출된 h 좌표를 이용하여 식 (60) 내지 (63)의 3조의 연립방정식(합계 12개 식)이 작성된다(단계 5). 그리고, 이것들 12개의 연립방정식을 수치산출법으로 품으로써, 각 색 성분의 광축 L_{r1} , L_{g1} , L_{b1} , L_{r2} , L_{g2} , L_{b2} 의 입사지점의 h 좌표 $O_{r1}(h_{r10}, v_{r10})$, $O_{g1}(h_{g10}, v_{g10})$, $O_{b1}(h_{b10}, v_{b10})$, $O_{r2}(h_{r20}, v_{r20})$, $O_{g2}(h_{g20}, v_{g20})$, $O_{b2}(h_{b20}, v_{b20})$ 가 산출된다(단계 7).

30), $0_{b2'}(h_{b20}, v_{b20})$ 의 가 결정된다(단계 7). 이 때 교정 절차는 종료한다.

계속해서, 칼라 디스플레이(4)에 소정의 백색 측정패턴이 디스플레이된다(단계 9). 이 측정 패턴은, 촬상장치(2)의 촬상 프레임 내에 적어도 1개의 교차점 Q가 포함되는 사이즈로 디스플레이된다.

계속하여, 촬상장치(2)에 의해서 측정패턴이 촬상되고, 이 촬상화면을 이용하여 교차점 Q에 대응하는 CCD(213R, 213G, 213B, 223R, 223G, 223B)의 결상점의 h_v 좌표 $l_{r1j}(h_{r1j}, v_{r1j})$, $l_{g1j}(h_{g1j}, v_{g1j})$, $l_{b1j}(h_{b1j}, v_{b1j})$, $l_{r2j}(h_{r2j}, v_{r2j})$, $l_{g2j}(h_{g2j}, v_{g2j})$, $l_{b2j}(h_{b2j}, v_{b2j})$ 가 산출된다(단계 11).

광축(L_{r1} , L_{g1} , L_{b1} , L_{r2} , L_{g2} , L_{b2})의 입사 지점($0_{r1'}$, $0_{g1'}$, $0_{b1'}$, $0_{r2'}$, $0_{g2'}$, $0_{b2'}$)의 h_v 좌표와, 결상점(l_{r1j} , l_{g1j} , l_{b1j} , l_{r2j} , l_{g2j} , l_{b2j})의 h_v 좌표 및 촬영렌즈 (211, 221)의 주점 R, P₂(알고 있음)의 좌표를 이용하여 식 (50), (51)에 의해서 수평방향(X방향)의 미스컨버전스 양(ΔD_{ox} , ΔD_{ox})이 산출된다(단계 31). 이 산출결과는 소정의 표시 포맷으로 표시장치(36)에 디스플레이된다(단계 15). 그 때 측정절차가 종료한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 소정의 교정용 패턴은 단지 녹색의 형광체만을 발광시켜서 디스플레이되며, 이 교정용 패턴의 촬상화상을 이용하여 촬상장치(2)의 CCD (213R 내지 213B, 223R 내지 223B) 변이 양이 상대적인 변이 양으로 산출된다. 따라서 온도 및/또는 습도에 의한 CCD(213, 223)의 변이의 교정용 데이터를 간단하고도 신속하게 산출할 수 있고, 컨버전스 측정의 교정을 용이하게 행할 수 있다.

또한, 측정될 칼라 디스플레이(4)를 이용하여 교정 데이터가 산출될 수 있기 때문에, 종래의 교정 차트가 불필요하게 된다. 이는 장치의 구성을 간단하게 하고, 조작성의 향상을 가능하게 한다.

상기 실시예에서, 교정패턴을 얻기 위해서 단지 녹색의 형광체만을 발광시키도록 하였다. 이것은, 적색, 청색의 필터에도 강도를 갖는 녹색 형광체로부터의 발광을 사용하여 측정의 신속화를 가능하게 하기 때문이다. 이에 대한 대안으로써 적색의 형광체만을 발광시켜 얻은 교정 패턴과, 청색의 형광체만을 발광시켜 얻은 교정 패턴이 촬상될 수 있으며, 촬상화상으로부터 얻어지는 각각의 색성분 R, G, B의 화상 데이터를 이용하여 CCD(213R 내지 213B, 223R 내지 223B)의 상대적인 변이 양을 산출할 수 있다.

상기 실시예에서, 한 쌍의 촬상 카메라(21, 22)를 포함하는 촬상장치(2)를 이용하여, 측정패턴을 입체시각법으로 촬상하는 타입의 컨버전스측정장치(1)에 대해서 설명되었다. 그러나 본 발명은, 반드시 입체시각법에 의해 측정패턴을 촬상해야 하는 것은 아니다. 본 발명은 또한 1 개의 촬상카메라를 갖는 촬상장치를 채택한 표시특성 측정장치에도 적용할 수 있다.

상기 실시예에서, 칼라 CRT의 컨버전스 측정장치가 기술되었지만, 본 발명에 의한 표시특성 측정장치는, 프로젝션 타입의 칼라 디스플레이, 칼라 LCD(Liquid Crystal Display), 칼라 플라즈마 디스플레이와 같은 칼라 디스플레이 장치나 모놀크롬 표시장치의 휘도 중심위치의 측정이나 기하학적 상 왜상수차(歪像收差)의 측정에도 적용할 수 있다.

상기 실시예에서는, 원색계의 3 원색의 CCD를 포함하는 촬상장치가 기술되었지만, 촬상장치가 이 타입에 한정되는 것이 아니다. 촬상장치는 촬상장치를 포함할 수 있고(촬상관으로도 좋다), 색 필터도 원색 타입 또는 보색 타입이 될 수 있다.

상술한 바와 같이, 측정 패턴은 제 1 색성분의 화상을 촬상하는 제 1 칼라 촬상장치와 제 2 색성분의 화상을 촬상하는 제 2 칼라 촬상장치 양쪽이 강도를 갖는 단일한 색으로 디스플레이된다. 각 촬상면에서 측정 패턴의 측정점의 위치는 제 1 및 제 2 칼라 촬상장치에 의해 촬상된 측정 패턴의 화상을 이용하여 검출되며, 다른 촬상면에 있어서의 측정점과 관련해서 한 촬상면에서의 측정점 위치의 변이는 제 1 및 제 2 촬상장치에 의해서 촬상된 위치의 상대적 변이를 교정하기 위한 교정 데이터로써 산출된다.

또한, 교정을 위해서 측정되는 칼라 디스플레이 장치에 디스플레이되는 화상의 사용은 종래의 교정 전용 차트가 불필요하

게 되고, 이는 표시특성 측정장치의 구성을 간단하게 하고 조작성의 향상을 가능하게 된다.

특히, 3 원색 색성분으로 분리되면서 활상되는 칼라 활상장치에서, 적색 및 청색 활상장치 양쪽이 감도를 갖는 녹색 성분으로 측정패턴이 발광시키도록 되었다. 따라서, 교정용의 측정 패턴을 단지 한번 활상하는 것으로 그 활상화상을 이용하여 교정 데이터의 연산이 가능하며, 교정 절차가 고속으로 수행되는 것이 가능하게 된다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조해서 실시예를 통해서 충분히 기술되었지만, 이 분야에 통상의 지식을 가진 자에 의해 여러 가지 변형과 개조가 이루어 질 수 있는 것은 명백하다. 따라서, 그러한 변형과 개조가 본 발명의 범위로 일탈되지 않는 한 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 제 1 색 성분의 화상을 활상하는 제 1 활상장치와; 제 2 색 성분의 화상을 활상하는 제 2 활상장치와; 칼라 디스플레이 장치가 제 1 활상장치와 제 2 활상장치 모두가 감도할 수 있는 단일한 색으로 디스플레이되는 측정 화상을 그 위에 디스플레이하게 하는 측정 화상 생성기와; 제 1 활상장치에 의해서 활상된 제 1 활상과 제 2 활상장치에 의해서 활상된 제 2 활상을 기초로 하여 제 1 활상장치와 제 2 활상장치 사이의 상대적 변이를 교정하기 위한 교정 데이터를 산출하는 산출기를 포함하는 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치.

청구항 2. 제 1 항에 있어서, 산출기는 : 제 1 활상을 기초로한, 칼라 디스플레이 장치 상의 측정 화상의 소정 위치에 관한 제 1 위치 데이터와; 제 2 활상을 기초로 한, 칼라 디스플레이 장치 상의 측정 화상의 소정 위치에 관한 제 2 위치 데이터와; 산출된 제 1 및 제 2 위치 데이터를 기초로 하여 교정 데이터를 산출하는 표시특성 측정장치.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 제 1 색 성분은 적, 녹, 청 원색 성분의 하나이며; 제 2 색 성분은 적, 녹, 청 원색 성분의 다른 하나이며; 측정 화상은 녹색으로 디스플레이되는 표시특성 측정장치.

청구항 4. 제 3 항에 있어서, 측정 화상이 녹색 형광체만 발광하게 함으로써 디스플레이되는 표시특성 측정장치.

청구항 5. 제 3 항에 있어서, 제 3 색 성분을 활상하는 제 3 활상장치를 더 포함하며, 산출기는 제 1 활상 및 제 2 활상 그리고 제 3 활상장치에 의해서 활상된 제 3 활상을 기초로 하여 제 1, 제 2 및 제 3 활상장치 사이의 상대적 변이를 교정하기 위한 교정 데이터를 산출하는 표시특성 측정장치.

청구항 6. 제 1 항에 있어서, 표시특성 측정 장치가 칼라 디스플레이 장치 상에서 소정 수의 색 성분의 각 휘광 중심의 상대적 변이를 미스컨버전스 양으로 측정하는 컨버전스 측정장치인 표시특성 측정장치.

청구항 7. 제 6 항에 있어서, 측정 화상 발생기는 칼라 디스플레이 장치가 그 위에 제 2 측정 화상을 더 디스플레이하게 하는 표시특성 측정장치.

청구항 8. 제 7 항에 있어서, 제 2 측정 화상은 백색 패턴 화상인 표시특성 측정장치.

청구항 9. 제 7 항에 있어서, 제 2 측정 화상은 크로스 해칭 패턴인 표시특성 측정장치.

청구항 10. 제 1 색 성분을 활상하는 제 1 활상장치와; 제 2 색 성분을 활상하는 제 2 활상장치와; 칼라 디스플레이 장치가 그 위에 제 1 활상 장치와 제 2 활상 장치가 모두 감도할 수 있는 단일한 색으로 디스플레이되는 측정 화상을 디스플레이하게 하는 측정 화상 발생기와; 제 1 활상장치에 의해서 활상된 제 1 활상을 기초로 하여 칼라 디스플레이 장치

상에서 측정 화상의 소정 위치에 대응하는 제 1 할상 장치 상의 위치를 산출하는 제 1 위치 산출기와; 제 2 할상 장치에 의해서 할상된 제 2 할상을 기초로 하여 칼라 디스플레이 장치 상에서 측정 화상의 소정 위치에 대응하는 제 2 할상 장치 상의 위치를 산출하는 제 2 위치 산출기와; 제 1 및 제 2 위치 산출기에 의해서 산출된 제 1 및 제 2 위치를 기초로 하여 제 1 할상 장치와 제 2 할상 장치 사이의 상대적 변이를 산출하는 변이 산출기를 포함하는 칼라 디스플레이 장치의 표시 특성 측정장치.

청구항 11. 제 10 항에 있어서, 제 1 색 성분은 적, 녹, 청 원색 성분의 하나이며; 제 2 색 성분은 적, 녹, 청, 원색 성분의 다른 하나이며, 특정 화상은 녹색으로 디스플레이되는 표시특성 측정장치.

청구항 12. 제 11 항에 있어서, 녹색 형광체만을 발광하게 하여 측정 화상이 디스플레이되는 표시특성 측정장치.

청구항 13. 제 11 항에 있어서, 제 3 색 성분을 할상하는 제 3 할상 장치를 더 포함하며, 변이 산출기가 제 1 할상, 제 2 할상 및 제 3 할상 장치에 의해서 할상된 제 3 할상을 기초로 하여 제 1, 제 2 및 제 3, 할상 장치 사이의 상대적 변이를 산출하는 표시특성 측정장치.

청구항 14. 제 10 항에 있어서, 표시특성 측정장치는 칼라 디스플레이 장치 상에서 소정 수의 색 성분의 각 휘도 중심의 상대적 변이를 미스컨버전스 양으로 측정하는 컨버전스 측정장치인 표시특성 측정장치.

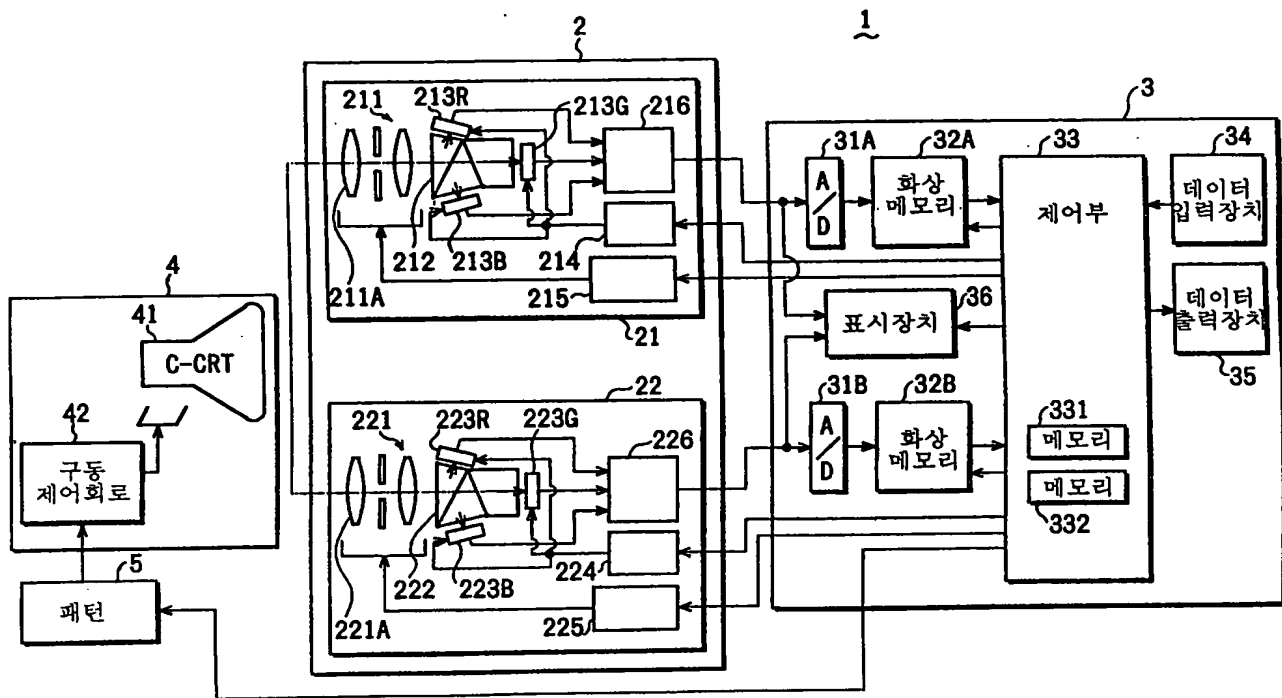
청구항 15. 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치에 설치되어 제 1 색 성분을 할상하는 제 1 할상장치 및 제 2 색 성분을 할상하는 제 2 할상 장치 사이의 상대적인 변이를 교정하는 방법으로, 제 1 할상 장치와 제 2 할상 장치 모두가 감도할 수 있는 단일의 색으로 디스플레이되는 측정 화상을 칼라 디스플레이 장치가 그 위에 디스플레이하게 하는 단계; 제 1 및 제 2 할상 장치에 의해서 칼라 디스플레이 장치에 각각 디스플레이된 측정 화상을 할상하는 단계와; 제 1 및 제 2 할상 장치의 할상된 화상을 기초로 하여 제 1 할상 장치와 제 2 할상 장치 사이의 상대적 변이를 교정하는 교정 데이터를 산출하는 단계를 포함하는, 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치의 변이 교정방법.

청구항 16. 제 15 항에 있어서, 제 1 색 성분은 적, 녹, 청 원색 성분의 하나이며; 제 2 색 성분은 적, 녹, 청 원색 성분의 다른 하나이고; 측정 화상은 녹색으로 디스플레이되는, 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정장치의 변이 교정방법.

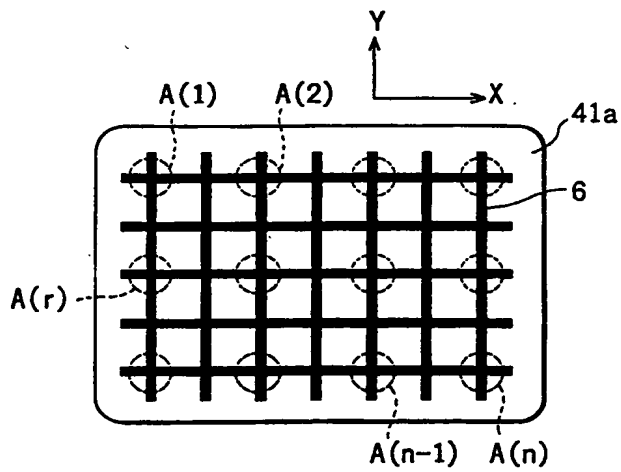
청구항 17. 제 16 항에 있어서, 녹색 형광체만을 발광하게 하여 측정 화상이 디스플레이되게 하는, 칼라 디스플레이 장치의 표시특성 측정 장치의 변이 교정방법.

도면

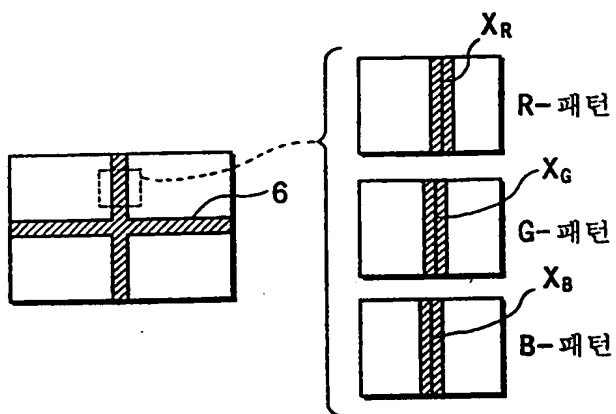
도면1



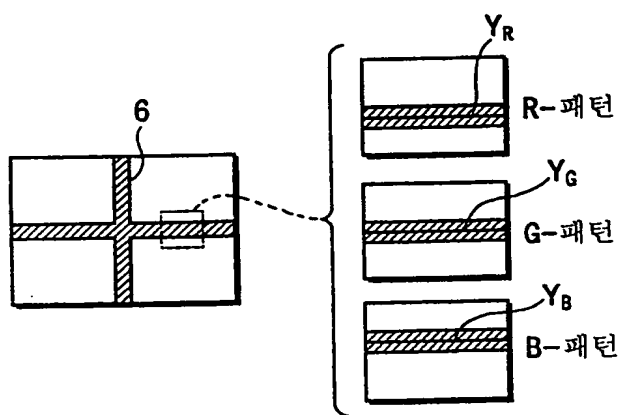
도면2



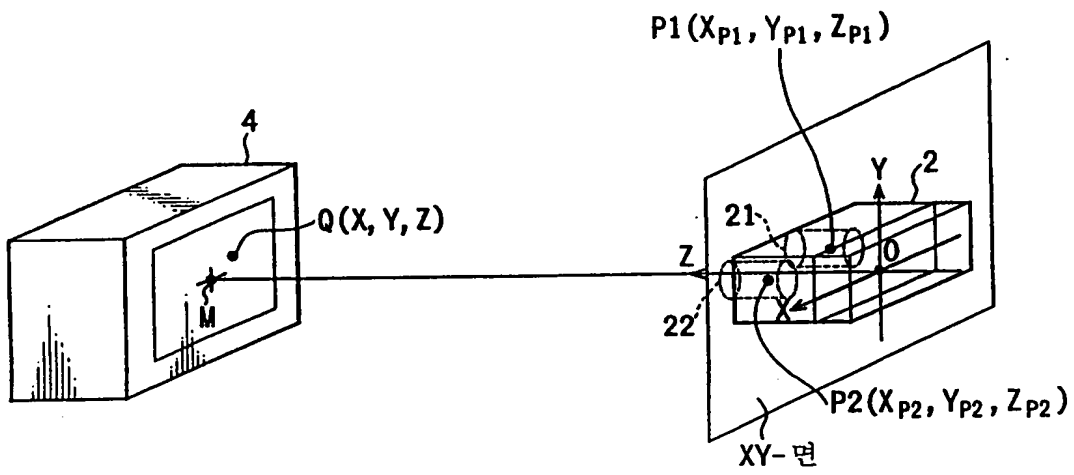
도면3



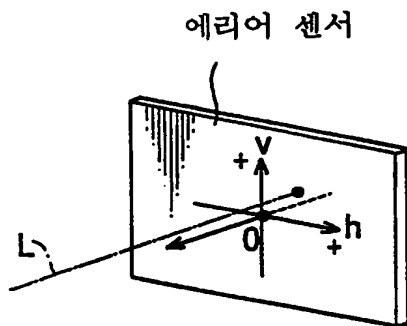
도면4



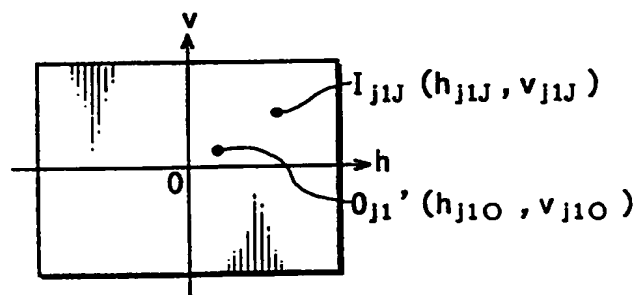
도면5



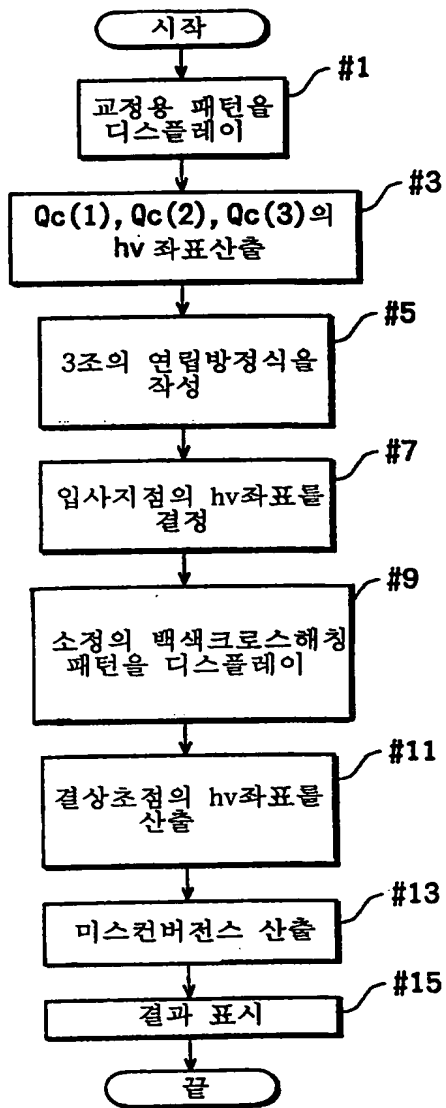
도면6



도면7



도면 8



도면9

